

# Sledovanie postupu softvérového projektu

MAREK PÁLKA

*Slovenská technická univerzita  
Fakulta informatiky a informačných technológií  
Ilkovičova 3, 842 16 Bratislava  
marrk@wms.sk*

**Abstrakt.** V procese vývoja každého projektu, nielen softvérového, je veľmi dôležité venovať pozornosť sledovaniu postupu projektu, teda pravidelnému zisťovaniu a hodnoteniu dokončenej a zostávajúcej časti projektu. Sledovaním postupu projektu sa snažíme zabezpečiť viditeľnosť projektu v každej fáze jeho vývoja. V súčasnosti sa pri rôznych projektoch stretávame s nedostatočne vypracovanými plánmi, pri ktorých sledovanie postupu projektu nie je ľahké, ak je vôbec možné. V praxi často narážame na nedodržanie časového plánu, ktorý je väčšinou veľmi optimistický a nezohľadní objektívne náročnosť jednotlivých fáz vývoja projektu (napr. sa nevenuje dostatočná pozornosť analýze či testovaniu softvérového projektu). Sledovanie postupu projektu nemôže tieto nedostatky eliminovať, avšak môže pomôcť ich včas odhaliť a aspoň zmierniť negatívne dopady na projekt. Tento článok uvádza do tejto problematiky, opisuje niektoré z nástrojov a postupov na sledovanie postupu projektu a porovnáva ich vlastnosti.

## Úvod a motivácia

Každý softvérový projekt má svoje špecifiká, a preto by bolo nesprávne hľadať všeobecné riešenie, ktorým by sme dosiahli úspešné dokončenie projektu podľa presného „receptu“. Napriek tomu však nie je správny prístup „akosi projekt postupne dokončíme“, ktorý necháva priestor zbytočným chybám a negatívnym dopadom (napr. v podobe nedôsledného dodržania špecifikácie alebo oneskoreného odovzdania výsledného projektu). Riešením je udržiavať prehľad o pomocných prostriedkoch a postupoch, ktoré existujú v oblastiach tvorby softvérových projektov a tie podľa uváženia správne používať. Toto platí aj pre oblasť sledovania postupu (monitorovania) projektu.

Pod slovom „postup“ rozumieme činnosť smerujúcu k cieľu, v našom prípade k dokončeniu softvérového projektu. Sledovanie postupu softvérového projektu úzko súvisí s kľúčovým slovom „viditeľnosť“. Viditeľnosť ako výsledok sledovania rôznych charakteristík projektu vo vzťahu k plánu projektu, ich následným zozbieraním a prezentáciou. Ak je manažér projektu schopný vďaka dobrej viditeľnosti projektu objektívne zhodnotiť jeho stav, vie sa správne rozhodovať a správne reagovať na

vzniknuté problémy, vie informovať zadávateľa projektu o reálnom stave projektu, vie odhadnúť náklady na projekt v danej fáze jeho vývoja a vie zhodnotiť podiel práce jednotlivcov na projekte. Monitorovanie zahŕňa v sebe všetky fázy vývoja projektu.

Podľa Inštitútu pre manažment projektov (PMI), verejné a súkromné sektory v Amerike minú približne 2,3 trilióna dolárov ročne, teda približne štvrtinu hrubého domáceho produktu, na projektovo orientované činnosti ako konštrukcie, vývoj softvéru a integrácie systémov [1]. Firmy často zamestnávajú ľudí dočasne, kvôli práci na projekte, v ktorom je potrebná určitá kvalifikácia a špecializácia. Ľudí zoskupujú do tímov, ktoré môžu spolupracovať na geograficky rôznych miestach. V takýchto zložitých organizačných štruktúrach je potrebné zozbierať a vyhodnocovať údaje o vykonaných činnostiach, sledovať začiatok a koniec každej činnosti a udržiavať informácie takéhoto druhu aktuálne a podľa možnosti automatizovať tieto procesy.

Celkový prínos sledovania postupu projektu je uvedomenie si procesu vývoja projektu a zabezpečenie viditeľnosti projektu, ktoré potom zvyšujú pravdepodobnosť úspechu projektu. Nedostatočné sledovanie stavu projektu vedie k tomu, že na celý proces vývoja sa javí ako „čierna skrinka“. Z takéhoto prístupu môže vyplývať mnoho komplikácií – členovia tímu sa budú vyvíjať nepotrebné snahy, alebo snahy, ktoré nie sú prioritné, nebude možné uvedomiť si oneskorenie projektu, nebude existovať priradovanie úloh jednotlivým členom tímu v časovom pláne a pod.

## Úskalia sledovania postupu projektu

Často býva najväčším problémom pri počiatkových fázach projektu odhad množstva práce, keďže pri mnohých projektoch nie je ani po dôslednej komunikácii s klientom jasné, aký bude rozsah projektu (lebo často to nevie ani sám klient). V takýchto prípadoch je potrebné snažiť sa projekt rozložiť na menšie subprojekty a pre tieto jednotlivé časti následne vytvárať plány, snažiť sa o ich monitorovanie a podľa toho prijímať rozhodnutia v oblasti manažmentu a riadenia projektu.

Niekedy vznikne problém, keď po správnej špecifikácii a dobre vytvorenom pláne klient mení svoje požiadavky. Tu treba mať dávku fantázie a šikovnosti a dynamicky prispôbiť plán a všetky hodnotenia stavu projektu podľa nových požiadaviek. Ďalším problémom môže byť situácia, keď rozčlenenie vytváraného projektu na subprojekty je komplikované. Pri projekte veľkého rozsahu je sledovanie postupu ešte náročnejšie. Keď potom príde otázka od klienta ohľadom stavu projektu, je veľmi ťažké objektívne zhodnotiť skutočný stav. Niekedy môže byť komplikované zhodnotenie celkového stavu projektu na základe znalosti stavov jednotlivých subprojektov, keďže tieto stavy sú pre klienta často nezrozumiteľné.

Venujme teraz pozornosť samotnému sledovaniu postupu projektu.

## Jednoduchý prístup k sledovaniu postupu projektu

Najjednoduchšie nástroje na sledovanie postupu projektu sú jednoduché alebo zložitejšie webové aplikácie, ktoré fungujú na základe osobných „to-do“ listov, ktoré

zobrazujú zoznam úloh v projekte a ich stavy plnenia. Na základe toho je možné potom vyhodnotiť približný stav plnenia celého projektu. Treba však uvažovať, že vykonanie všetkých úloh projektu nezaručuje celkové dokončenie projektu. Ďalším spôsobom, ktorý sa využíva tiež v praxi, je pravidelné denné rozposielanie emailov, ktoré posielajú všetci členovia tímu a vyjadrujú postup vo svojich úlohách [1]. Tento spôsob je však trochu „nešikovnejší“, keďže mnohým členom tímu prichádzajú aj informácie, ktoré pre nich nie sú relevantné a nie je zaručené dôsledné uchovávanie všetkých emailov u členov tímu. Spomenuté prístupy sú vhodné pre menšie až stredné projekty. Používanie takéhoto systému určite zabezpečí aspoň čiastočnú viditeľnosť projektu.

Zoberme si ako príklad malú firmu, ktorá má 3 zamestnancov a zaoberá sa vývojom webových aplikácií. Na prvý pohľad nie je potrebné zavádzať plánovanie a sledovanie stavu jednotlivých projektov, keďže na projekty je určený malý finančný rozpočet a venovať pracovnú silu na plánovanie a následné sledovanie vyzerá byť nerentabilné. Celá tímová komunikácia a manažment sú ponechané na komunikáciu prostredníctvom emailov a telefonovanie. Pri takýchto malých projektoch je niekedy problém rozlíšiť aj jednotlivé fázy vývoja softvérového systému. Napr. špecifikácia (požiadavky zo strany klienta) sa vykresľuje postupne počas vytvárania softvérového systému (klient doplní ďalšie a ďalšie funkcionálne požiadavky). Avšak vždy je možné urobiť aspoň hrubý časový plán pre čiastkovú úlohu. Aké sú reálne problémy, ktoré by sme vedeli riešiť pri zavedení systematického plánovania a sledovania stavu projektu? Okamžité zadanie úloh do centralizovaného systému na správu projektov a ich hrubé naplánovanie zabezpečí, že úloha sa nestratí. Keď je veľa projektov a veľa úloh, na niektoré úlohy sa ľahko „pozabudne“. Snaha, ktorá je potrebná zo strany zamestnancov, zahŕňa pravidelné (napr. denné) zadávanie informácií o vykonanej práci do systému. Cez takýto systém pre správu projektov následne vieme sledovať stav všetkých čiastkových úloh, čo nám umožňuje informovať klienta o celkovom postupe projektu. Pri odmeňovaní členov tímu je možné spätne analyzovať, ktorý člen tímu realizoval zadanú časť projektu a aký podiel práce na projekte táto časť tvorí. Ak manažér zistí, že projekt nie je možné dokončiť v stanovenom termíne, je možné analyzovať, ktoré kľúčové časti je potrebné ešte implementovať, aby systém mal aspoň základnú funkcionalitu, ktorá sa bude postupne dopĺňať. Tento príklad ukazuje potrebu sledovania stavu projektu aj pri malých projektoch. Nie je správne považovať takéto snahy za zbytočné a nerentabilné.

### **Nástroje a postupy na sledovanie postupu softvérového projektu**

Jedným z cieľov tohto článku bolo oboznámenie nástrojmi a postupmi, ktoré sa používajú v tejto oblasti. Hore spomenuté aplikácie určené na manažment projektov sú primárne určené na vytváranie prehľadov projektov, jednotlivých úloh v rámci projektov, personálneho manažmentu a podobne. Obsahujú však aj nástroje na zadávanie úloh a na zobrazenie ich plnenia. Výsledné plnenie projektu je potom priemerom z plnenia úloh daného projektu. Toto je však iba veľmi hrubý pohľad na celkový stav plnenia projektu. Umožňuje však aspoň čiastočnú viditeľnosť projektu

v každom štádiu jeho plnenia, podľa môjho názoru postačujúcu pre projekty malého rozsahu. Poďme sa venovať zložitejším postupom na sledovanie postupu projektu.

Vo všeobecnosti je najskôr potrebné zaviesť metriku, aby odhady vykonaných a ostávajúcich častí projektu boli merateľné a porovnateľné. Univerzálne jednotky použiteľné pre každý projekt sú nasledovné:

- Percento splnenej a zostávajúcej časti projektu, jednotlivých úloh
- Množstvo práce (napr. v človeko-hodinách)
- Prekročenie dátum ukončenia jednotlivých častí podľa plánu

Môžeme však použiť jednotky špecifickejšie [3] napr.

- Počet vytvorených databázových tabuliek
- Počet implementovaných funkcií
- Počet návrhov obrazovky
- Počet výstupných správ

Jednotky použité v prvej skupine, sú ťažko merateľné, závislé od subjektívneho posúdenia kompetentnej osoby. Sú však ľahšie odhadnuteľné pri malých projektoch a môžu pri správnom používaní podať správny obraz o stave projektu a tiež umožniť sledovanie vykonanej práce zamestnancov na jednotlivých častiach projektu. Negatívnym ukazovateľom je prekročenie dátumu. Môžeme ho rozdeliť na prekročenie dátumu dokončenia subprojektu a prekročenie dátumu dokončenia celého projektu. V prvom prípade máme možnosť na základe výsledkov monitorovania vplyvať na riadenie projektu a snažiť sa dobehnúť oneskorenia. To súvisí so zmenou plánu prípadne zmenou počtu zamestnancov pridelených pre tento projekt. Prekročenie dátumu dokončenia celého projektu je už iba dôsledkom, ktorému sa niekedy nedá zabrániť ani pri najlepších možných riešeniach a rozhodnutiach. Snahou je však minimalizovať negatívny dopad oneskorenia. Napr. ak klient požaduje internetový obchod a firma pozoruje, že nie schopná v stanovený termín projekt dokončiť, mala by sa snažiť poskytnúť klientovi aspoň čiastočné riešenie. Ak si klient zaplatil reklamnú kampaň na dátum dohodnutého ukončenia projektu, je pre neho lepšie, ak dostane vyhotovenie aspoň prezentačnej časti stránky, prípadne katalógu produktov, ako by mal nechať zákazníkov navštevovať prázdnu resp. nespustenú stránku. Často takéto riešenie má význam aj na úkor zvýšenia celkových nákladov na projekt.

Druhá skupina jednotiek je ľahko sledovateľná, jej sledovanie je možné dokonca automatizovať. Jej výpovedná hodnota o stave projektu však nie je úplne smerodajná, keďže správny počet týchto jednotiek nemusí zabezpečiť správnu funkčnosť celého projektu. Môžu byť však použité ako pomocné ukazovatele, ktoré môžeme zohľadniť pri určovaní stavu projektu.

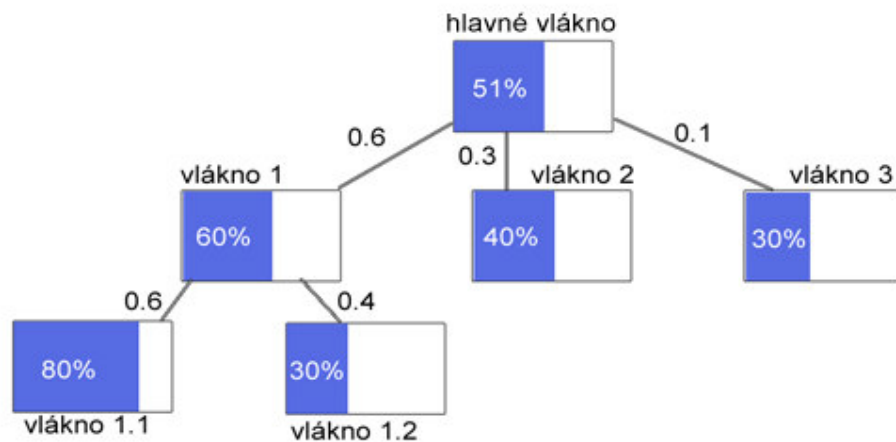
## **RMT (Recursive Multi-threaded) tool**

V zdroji [2] je popísaný postup a nástroj s názvom RMT tool – rekurzívny multi-vláknový nástroj. Pod pojmom vlákno sa myslí softvérový komponent, ktorý môže reprezentovať objekt alebo celý softvérový systém. Každé vlákno obsahuje niekoľko fáz alebo činností, ktoré je potrebné vykonať za účelom implementácie softvérového

komponentu. Činnosti sa vzájomne prekrývajú. Každé vlákno je priradené určitému tímu. Vlákno môže rekurzívne vytvárať ďalšie vlákna a tak sa proces vytvárania softvérového komponentu delí na menšie a menšie procesy vytvárania menších komponentov. Takáto rekurzívna dekompozícia rozsiahleho systému vytvára hierarchicky usporiadaný obraz štruktúry systému a zobrazuje vzťahy medzi jednotlivými časťami systému. Vďaka tomuto prístupu je systém rozložený na malé, ľahko realizovateľné časti. Toto umožňuje vývojárom využívať viditeľnosť systému – odhad zostávajúcej a vykonanej práce na softvérovom projekte. Odhad zostávajúcej časti práce na projekte je rozdelený do dvoch krokov :

- Odhad zostávajúcej práce na jednotlivých koncových uzloch (listoch)
- Odhad zostávajúcej práce na celom systéme

Uvažujeme reprezentáciu rozkladu na vlákna stromovou štruktúrou. Každé dcérske vlákno rodičovského vlákna má priradenú váhu resp. podiel z celkovej práce potrebnej na vytvorenie rodičovského vlákna. Teda rodičovské vlákno je rozložené na dcérske vlákna, ktoré majú priradené váhy. Určenie zostávajúcej práce na rodičovi je teda vážená suma zostávajúcich prác na jeho dcérskych vláknach. Príklad zobrazenia takéhoto rozkladu je na obr. 1



Obr. 1. Príklad modelu projektu podľa RMT prístupu

Tento prístup je podľa môjho názoru iba formalizáciou používaných postupov, ktorá lepšie umožňuje sledovať postup projektu. Vo väčšine sa projekty členia na menšie časti (napr. ak je navrhovaný systém modulárny, tak ich nazývame moduly), ktoré je možné jednotlivo vyhotovovať a nakoniec ich s určitými nákladmi spojiť do výsledného systému (náklady na toto spojenie RMT prístup neuvažuje). Obohatenie tohto prístupu však vidím v tom, že dôsledné určovanie váh jednotlivých podsystémov (ktoré manažér často implicitne uvažuje) môže pomôcť pri určovaní stavu systému

a odhadu vykonanej práce. Môže tiež pomôcť následne v manažmente – pri určovaní podielov vykonanej práce a následnom odmeňovaní zamestnancov.

### **Opakovateľný GSS(Group Support System) proces**

Tento prístup vznikol ako výsledok štúdie spôsobu záznamu postupu projektu na pôde americkej univerzity, kde študenti pracovali na softvérových projektoch väčšieho rozsahu [1]. Táto štúdia využila systém sledovania postupu projektu používaný tímami študentov a bol vytvorený systém fungujúci ako webová aplikácia, ktorý mal nahradiť komunikáciu a písanie poznámok v papierovej forme. Pravidelné správy o postupe projektu boli rozdelené do týchto kategórií:

- Činnosti a výsledky
- Plánované aktivity a ciele
- Otázky a úskalía

Po dôkladnejšom rozdelení uvedených kategórií v súvislosti s tímovým projektom študentov vznikol nasledovný zoznam kategórií:

- Úlohy splnené v uplynulom týždni
- Úlohy naplánované na nasledujúci týždeň
- Termíny v blízkej budúcnosti
- Ostatné úlohy, problémy
- Otázky a úskalía

Takéto členenie má význam pre pravidelné stretnutia (v týždňových intervaloch), teda napr. pre tímový projekt študentov na univerzite. Všetky témy, ktoré bolo potrebné rozobrať sú začlenené do týchto kategórií. Výhody takéhoto prístupu sú nasledovné : pomáha projektovým manažérom pri príprave stretnutia, pomáha účastníkom stretnutia zamerať sa na témy stretnutia a uľahčuje tiež zaznamenávanie výsledkov stretnutia. Cez vhodnú webovú podpornú aplikáciu je možné zadávať témy a otázky do jednotlivých kategórií tak, že sú logicky zaradené a je možné spájať podobné problémy.

Tento prístup, podľa môjho názoru, tiež nie je výnimočne inovatívny, ale vhodne formalizuje a usmerňuje stretnutia členov tímu, na ktorých sa analyzuje súčasný stav systému. Zadením problémov a úloh do kategórií je ľahšie objaviť súvislosti jednotlivých položiek. Tento prístup tiež zdôrazňuje dôležitosť pravidelných stretnutí, ktoré sú vhodné pri akomkoľvek type projektu, za účelom spoločného hodnotenia postupu projektu a ďalšieho plánovania. Dôležité je, aby náplň stretnutí bola organizovaná, aby sa stretnutie nezmenilo na rozprávanie zážitkov každého člena tímu. Po takomto stretnutí by mal projektový manažér byť schopný približne zhodnotiť celkový stav projektu a podľa potreby ovplyvniť plán a riadenie projektu.

## Záver

Ak si zoberieme z každého z hore uvedených postupov to, čo je na ňom prínosné, môžeme získať dobrú schému na sledovanie postupu softvérového projektu. Tieto príklady by mali pomôcť uvedomiť si dôležitosť viditeľnosti projektu. Z tej potom možno čerpať informácie pre strategické rozhodnutia v jednotlivých fázach projektu pre odhady vykonanej práce a vynaloženého úsilia, pre informovanie klienta a pre nadobúdanie firemného „know-how“ v tvorbe podobných projektov. Uvádžam zoznam bodov, ktoré podľa môjho názoru môžu viesť k správne sledovaniu stavu softvérového projektu:

- Vypracovanie hrubého plánu
- Rozdelenie projektu na menšie subprojekty a určenie ich váhy vzhľadom na celý projekt
- Vypracovanie podrobného plánu
- Pravidelné štruktúrované stretnutia, na ktorých sa hodnotí stav projektu a určujú sa ďalšie úlohy
- Používanie dostupných nástrojov na pridelovanie úloh a pravidelné zaznamenávanie stavu čiastkových úloh
- Podľa možnosti použitie pomocných monitorovacích prostriedkov (monitorovanie počtu implementovaných funkcií, vytvorených tabuliek, obrazoviek a pod.)

Úspešné dokončenie projektu je motiváciou k tomu, aby sa venovala pozornosť jeho dôkladnému plánovaniu a sledovaniu jeho postupu. A spolu s každým úspešným projektom rastie aj imidž a profesionalita firmy.

## Použitá literatúra

1. Chen, F., et al. : Project Progress Tracking Template – Using a Repeatable GSS Process to Facilitate Project Process Management. *Proceedings of the 39th Hawaii Conference on System Science*, IEEE Computer Society, Hawaii, 2006.
2. Conception, A. I., Lin, S., Simson, S. J.: Managing the Software Development by Using the Recursive Multi-threaded (RMT) Tool. *Proceedings of the Technology of Object-Oriented Languages and Systems*, IEEE Computer Society, Washington, DC, 1999.
3. Linden J.: Monitoring Progress in Software Development. *Crosstalk Jul 2003*, 2003.
4. Bieliková, M.: *Softvérové inžinierstvo. Princípy a manažment*. Vydavateľstvo STU, Bratislava, 2000.

**Annotation***Progress Tracking in Software Project*

During the project development process is essential to take care of project progress tracking. Project progress tracking is periodical identification of done and estimating part of project. Progress tracking provides us visibility of project in every state of it's development. Nowadays there are many projects with not precisely prepared plans, in which progress tracking is not easy, even not possible. We experience there is violation of time plan, which is often very optimistic and does not objectively include seriousness of particular project phases. Progress tracking can not eliminate these problems, but can help to identify them and allay negative impacts. This essay opens this theme and introduces some of tools, which may help with project progress tracking.